



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Pat ntschrift
⑩ DE 197 07 140 C 1

⑤ Int. Cl.⁶
B 60 K 41/24
B 60 K 41/20
B 60 K 41/28

⑦1 Aktenzeichen: 197 07 140.6-51
⑦2 Anmeldetag: 22. 2. 97
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 14. 5. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

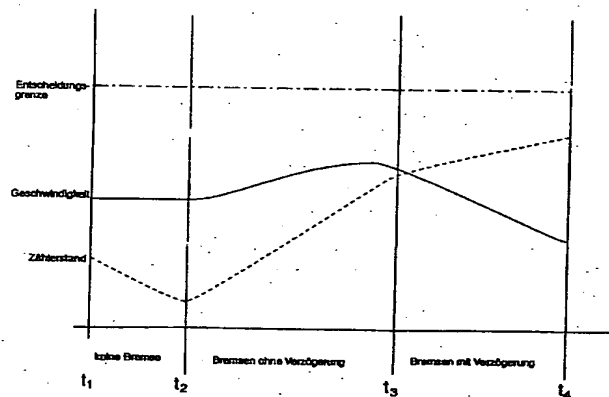
⑦2 Erfinder:
Rüdiger, Reinhard, 31226 Peine, DE

⑤5 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 1 95 07 622 A1
DE 31 30 453 A1

⑤4 Verfahren zur Steuerung des Motorbremsbetriebes eines Kraftfahrzeugs

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung des Motorbremsbetriebes eines Kraftfahrzeuges mit einer automatisierten Kupplung im Antriebsstrang zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe. Dabei wird mittels eines Inkrement-/Dekrement-Zählers eine Bremssituation entsprechend ausgewertet und nach vorbestimmten Parametern je nach Zählerstand für einen Motorbremsbetrieb eine automatisierte Kupplung geschlossen.



DE 197 07 140 C 1

DE 197 07 140 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung des Motorbremsbetriebes eines Kraftfahrzeuges mit einer automatisierten Kupplung im Antriebsstrang zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe.

Bei einem Fahrzeug mit automatisierter Kupplung, einem immer laufenden Antriebsaggregat und Freilaufbetrieb wird die Kupplung im Freilaufbetrieb normalerweise im Schubbetrieb nicht geschlossen um ein Abbremsen des Fahrzeuges zu vermeiden (Freilaufbetrieb). Soll das Fahrzeug dennoch abgebremst werden, tritt der Fahrer je nach Stärke des Bremsvorgangs die Bremse.

Um zusätzlich einen Motorbremsbetrieb wirksam zu machen ist es beispielsweise aus der DE 31 30 453 A1 und der DE 195 07 622 A1 bekannt, die automatisierte Kupplung immer dann zu schließen, wenn der Fahrer das Bremspedal betätigt. Ferner ist es bekannt, einen Schalter vorzusehen, mit dem der Fahrer manuell am Lenkstockhebel den Motorbremsbetrieb wählen kann.

Vor allem bei Fahrstrecken in vorwiegend hügeligem Gelände ist diese Lösung nicht zufriedenstellend, da der Fahrer, wenn er optimal fahren wollte, ständig den Brems-/Freilaufmodus manuell per Taste wechseln muß. Die meisten Fahrer entscheiden sich in diesen Fällen bald für den weniger optimalen Motorbremsbetrieb.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei die obengenannten Nachteile überwunden werden und ein verbesserter Fahrkomfort erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der o.g. Art mit den in Anspruch 1 angegebenen Schritten und durch eine Vorrichtung der o.g. Art mit den in Anspruch 8 gekennzeichneten Merkmalen gelöst.

Dazu sind bei einem erfindungsgemäßen Verfahren folgende Schritte vorgesehen:

- (a) Feststellen ob eine Bremseinrichtung des Kraftfahrzeuges betätigt wird,
- (b) Feststellen ob die auf das Kraftfahrzeug wirkende Beschleunigung kleiner oder gleich null ist,
- (c) Inkrementieren eines Zählers um ein vorbestimmtes Inkrement, wenn das Ergebnis von (a) und (b) positiv ist oder Dekrementieren eines Zählers um ein vorbestimmtes Dekrement, wenn das Ergebnis von (a) negativ ist,
- (d) Vergleichen des Zählerstandes mit einem vorbestimmten Entscheidungswert, und
- (e) Abgeben eines Kupplungs-Schließsignals oder Schließen der automatisierten Kupplung, wenn der Zählerstand den vorbestimmten Entscheidungswert erreicht oder überschreitet, oder Abgeben eines Kupplungs-Öffnungssignals oder Öffnen der automatisierten Kupplung, wenn der Zählerstand den vorbestimmten Entscheidungswert unterschreitet,
- (f) Wiederholen der Schritte (a) bis (e).

Dies hat den Vorteil, daß neben der Komfortsteigerung die Sicherheit erhöht wird, da sich die Bremsen nicht mehr so stark abnutzen.

Zur optimalen Anpassung an verschiedenste Zustände des Kraftfahrzeuges wird in Schritt (c) alternativ auch dann der Zähler um ein vorbestimmtes Dekrement dekrementiert, wenn das Ergebnis von (b) negativ ist.

Eine ständige Überwachung des Fahrzustands und entsprechendes Öffnen oder Schließen der Kupplung erzielt man dadurch, daß die Schritte (a) bis (e) zyklisch wiederholt

werden.

In vorteilhafter Weise zählt der Zähler zeitgetaktet. Dies ist eine besonders bevorzugte Basis für den Zählertakt.

Um in unterschiedlichen Bremssituationen mit entsprechendem Ein- oder Auskuppeln einen jeweils optimalen Betriebszustand möglichst rasch zu erzielen, ist das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung gleich oder anders, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung kleiner ist, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.

In vorteilhafter Weise ist der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement geschwindigkeitsabhängig und/oder gangabhängig und/oder bremsdruckabhängig und/oder getriebewelleneingangsdrehzahlabhängig variabel.

Besonders bevorzugt ist dabei der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement bei höheren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen höher, gleich oder niedriger als bei niedrigeren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen.

Bei einer Vorrichtung der o.g. Art ist es zur Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Vorrichtung einen Zähler aufweist, welcher in Abhängigkeit vom jeweiligen Betriebszustand des Kraftfahrzeuges um ein vorbestimmtes Inkrement inkrementierend oder um ein vorbestimmtes Dekrement dekrementierend zählt, wobei die Vorrichtung ein Schließen der automatisierten Kupplung veranlaßt, wenn der Zähler einen vorbestimmten Entscheidungswert erreicht oder überschreitet, oder ein Öffnen der automatisierten Kupplung veranlaßt, wenn der Zähler einen vorbestimmten Entscheidungswert unterschreitet.

In vorteilhafter Weise zählt dabei der Zähler inkrementierend, wenn der Betriebszustand des Kraftfahrzeuges derart ist, daß eine Bremsbetätigung mit oder ohne Verzögerung erfolgt.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung in den beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in Fig. 1 ein Prinzipschema eines Liniendiagramms für ein Beispiel eines Zählerstandes über die Zeit, und

Fig. 2 ein Prinzipschema analog der Darstellung von Fig. 1, mit anderen Parametern bei einer höheren Geschwindigkeit.

Eine automatische oder temporäre Wahl des Motorbremsbetriebes gemäß der vorliegenden Erfindung erleichtert dem Fahrer die Bedienung des Kraftfahrzeuges. Bremsst der Fahrer das Fahrzeug ab, wird die Zeit der Bremsung und die dabei auftretende Verzögerung mittels eines Inkrement-/Dekrementzählers ausgewertet. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Ist bei betätigter Bremse die Verzögerung kleiner gleich Null, so befindet sich das Fahrzeug auf einer Bergabstrecke. Der Fahrer bremsst um die Geschwindigkeit zu halten oder nur vorsichtig zu erhöhen.

2. Ist die Verzögerung bei betätigter Bremse positiv, kann sich der Fahrer auf einer beliebigen Strecke in irgendeiner Situation befinden. Der Bremsbetätigung kann kein eindeutiger Grund zugeordnet werden, der für die Frage eines eventuell zusätzlichen Motorbremsbetriebes relevant wäre.

Grundlage der Entscheidung zum Einschalten der Motorbremse, d. h. zum Schließen der automatischen Kupplung ist ein Zähler. Dieser Zähler wird beim Bremsen nach Fall 1 und Fall 2 mit optional unterschiedlichen Inkrementen bis zu einem Maximalwert erhöht. Wird nicht gebremst, so wird der Zähler bis zu einem Minimalwert dekrementiert. Dies ist beispielhaft für eine beliebige Zeitspanne $\Delta t_A = t_4 - t_1$ in Fig. 1 dargestellt.

Im Zeitintervall t_1, t_2 erfolgt keine Bremsbetätigung und der Zähler wird entsprechend heruntergezählt. Im Intervall t_2, t_3 wird die Bremse betätigt, es erhöht sich jedoch die Geschwindigkeit. Dies führt zum schnellen Hochzählen des Zählers, da diese Situation, sofern sie länger anhält, eine zusätzliche Motorbremsung, d. h. ein Schließen der automatisierten Kupplung erfordert. Im Intervall t_3, t_4 erfolgt schließlich eine Reduzierung der Geschwindigkeit bei betätigter Bremse und der Zähler wird weiter hochgezählt. Dies erfolgt jedoch nunmehr langsamer. In Fig. 1 erreicht dabei der Zähler nicht die Entscheidungsgrenze, so daß die automatisierte Kupplung nicht geschlossen und kein Motorbremsbetrieb initialisiert wird.

In Fig. 2 ist dagegen ein anderes Zeitintervall $\Delta t_B = t_5 - t_1$ dargestellt. Im Zeitintervall t_1, t_2 erfolgt wieder kein Bremsen und der Zähler wird dekrementiert. Im Zeitintervall t_2, t_3 erfolgt eine Bremsbetätigung mit weiter zunehmender Geschwindigkeit, so daß der Zähler schnell inkrementiert wird. Ferner ist die Absolutgeschwindigkeit höher als im Beispiel gemäß Fig. 1. Das führt zu einer noch stärkeren Inkrementierung des Zählers und der Zählerstand überschreitet in diesem Intervall t_2, t_3 die Entscheidungsgrenze. Es wird daraufhin zum Zeitpunkt t_3 die Motorbremse durch Schließen der automatisierten Kupplung eingeschaltet. Von t_3 bis t_5 erfolgt ein weiteres Bremsen, jedoch ab t_4 mit abnehmender Geschwindigkeit. Daher erfolgt das Inkrementieren des Zählers im Intervall t_4, t_5 mit kleinerem Inkrement.

Die Inkremente und Dekremente können in den jeweiligen Fällen abhängig sein von der Geschwindigkeit des Fahrzeuges, der Gangwahl, der Drehzahl der Getriebeeingangs- welle oder dem Bremsdruck. Wird die Entscheidungsgrenze vom Zählerstand überschritten, so wird die Motorbremse nach den bisher bekannten Verfahren zugeschaltet. Bei Geschwindigkeiten und dazu passender Gangwahl (oder Getriebeeingangswellendrehzahl) unterhalb derer der Motor nicht mehr wirksam mitbremsen kann, wird der Zähler zurückgesetzt.

Neben der Komfortsteigerung (der Fahrer muß keinen Schalter mehr manuell für den Motorbremsbetrieb bedienen) erhält man auf diese Art und Weise auch eine Erhöhung der Sicherheit, denn die Bremsen werden weniger stark beansprucht als bei bisherigen Systemen und der Fahrer muß auch nicht mehr den ansonsten selten benutzen Schalter zum manuellen Einschalten der Motorbremse suchen, sondern kann sich voll auf das Fahren konzentrieren. Schließlich entfallen auch noch die Herstell- und Montagekosten für den bisher eingesetzten Schalter.

Zusammengefaßt betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung des Motorbremsbetriebes eines Kraftfahrzeuges mit einer automatisierten Kupplung im Antriebsstrang zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe. Dabei wird mittels eines Inkrement-/Dekrement-Zählers eine Bremsituation entsprechend ausgewertet und nach vorbestimmten Parametern je nach Zählerstand für einen Motorbremsbetrieb eine automatisierte Kupplung geschlossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Motorbremsbetriebes

eines Kraftfahrzeuges mit einer automatisierten Kupplung im Antriebsstrang zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe, gekennzeichnet durch folgende Schritte,

- (a) Feststellen ob eine Bremsseinrichtung des Kraftfahrzeuges betätigt wird,
 - (b) Feststellen ob die auf das Kraftfahrzeug wirkende Beschleunigung kleiner oder gleich Null ist,
 - (c) Inkrementieren eines Zählers um ein vorbestimmtes Inkrement, wenn das Ergebnis von (a) und (b) positiv ist oder Dekrementieren eines Zählers um ein vorbestimmtes Dekrement, wenn das Ergebnis von (a) negativ ist,
 - (d) Vergleichen des Zählerstandes mit einem vorbestimmten Entscheidungswert, und
 - (e) Abgeben eines Kupplungs-Schließsignals oder Schließen der automatisierten Kupplung, wenn der Zählerstand den vorbestimmten Entscheidungswert erreicht oder überschreitet, oder Abgeben eines Kupplungs-Öffnungssignals oder Öffnen der automatisierten Kupplung, wenn der Zählerstand den vorbestimmten Entscheidungswert unterschreitet.
 - (f) Wiederholen der Schritte (a) bis (e).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in Schritt (c) der Zähler um ein vorbestimmtes Dekrement dekrementiert wird, wenn auch das Ergebnis von (b) negativ ist.
 3. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler zeitgetaktet zählt.
 4. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung gleich oder anders ist, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung kleiner ist, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.
 6. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement geschwindigkeitsabhängig und/oder gangabhängig und/oder bremsdruckabhängig und/oder getriebe- welleneingangsdrehzahlabhängig variabel ist.
 7. Verfahren nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement bei höheren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen höher, gleich oder niedriger als bei niedrigeren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen ist.
 8. Vorrichtung zur Steuerung des Motorbremsbetriebes eines Kraftfahrzeuges mit einer automatisierten Kupplung im Antriebsstrang zwischen einem Antriebsaggregat und einem Getriebe dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Zähler aufweist, welcher im Betriebszustand Bremsbetätigung mit oder ohne Verzögerung des Kraftfahrzeuges um ein vorbestimmtes Inkrement inkrementierend oder im Betriebszustand keine Bremsbetätigung mit oder ohne Verzögerung um ein vorbestimmtes Dekrement dekrementierend zählt, wobei die Vorrichtung ein Schließen der automatisier-

ten Kupplung veranlaßt, wenn der Zähler einen vorbestimmten Entscheidungswert erreicht oder überschreitet, oder ein Öffnen der automatisierten Kupplung veranlaßt, wenn der Zähler einen vorbestimmten Entscheidungswert unterschreitet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler ein zeitgetakteter Zähler ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung gleich oder anders ist, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das vorbestimmte Inkrement für den Zustand Bremsbetätigung mit Verzögerung kleiner ist, als im Zustand Bremsbetätigung ohne Verzögerung.

12. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement geschwindigkeitsabhängig und/oder gangabhängig und/oder bremsdruckabhängig und/oder getriebewelleneingangsdrehzahlabhängig variabel ist.

13. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Entscheidungswert und/oder das vorbestimmte Dekrement und/oder das vorbestimmte Inkrement bei höheren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen höher, gleich oder niedriger als bei niedrigeren Geschwindigkeiten, Gängen, Bremsdrücken und/oder Getriebewellendrehzahlen ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

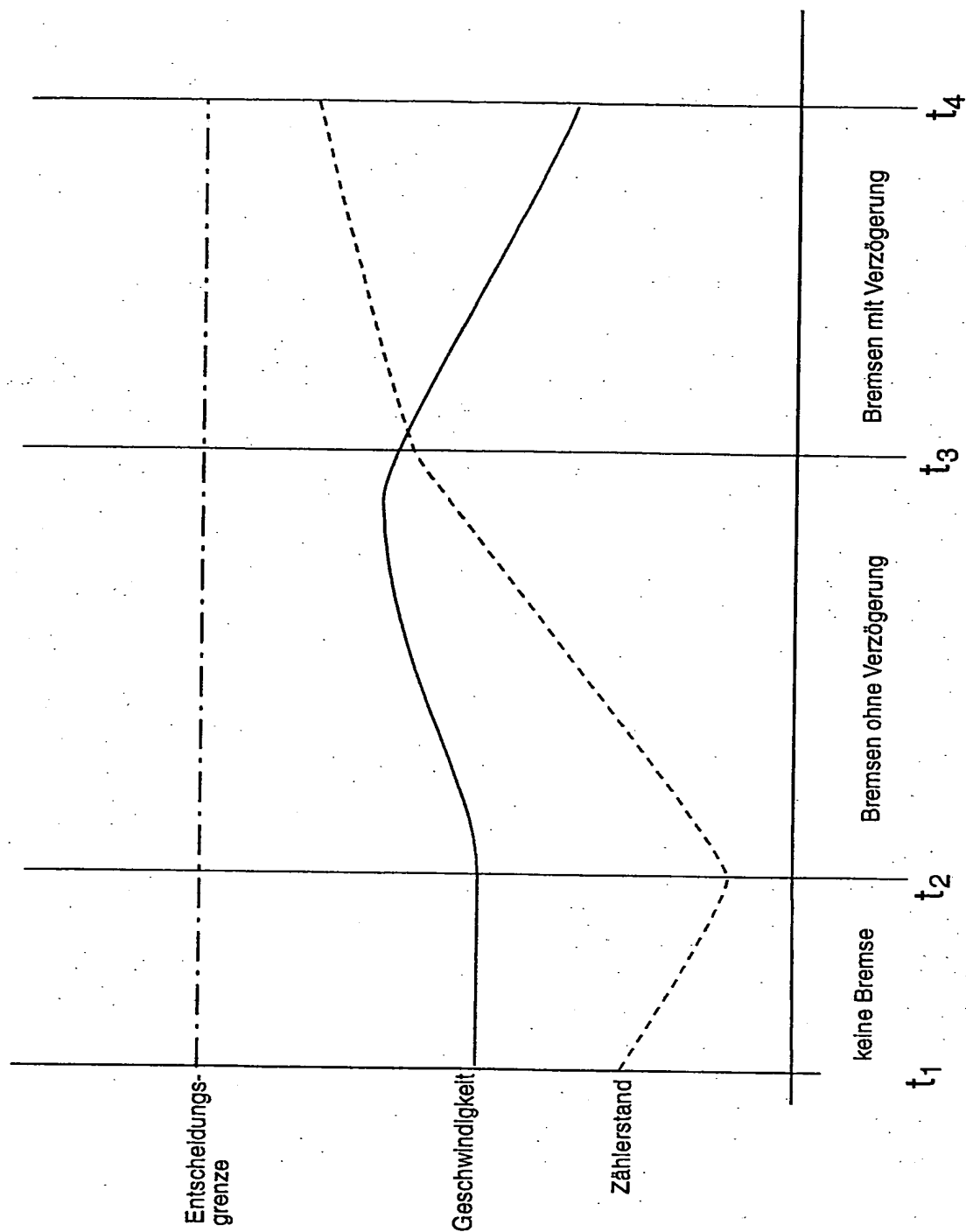


FIG. 1

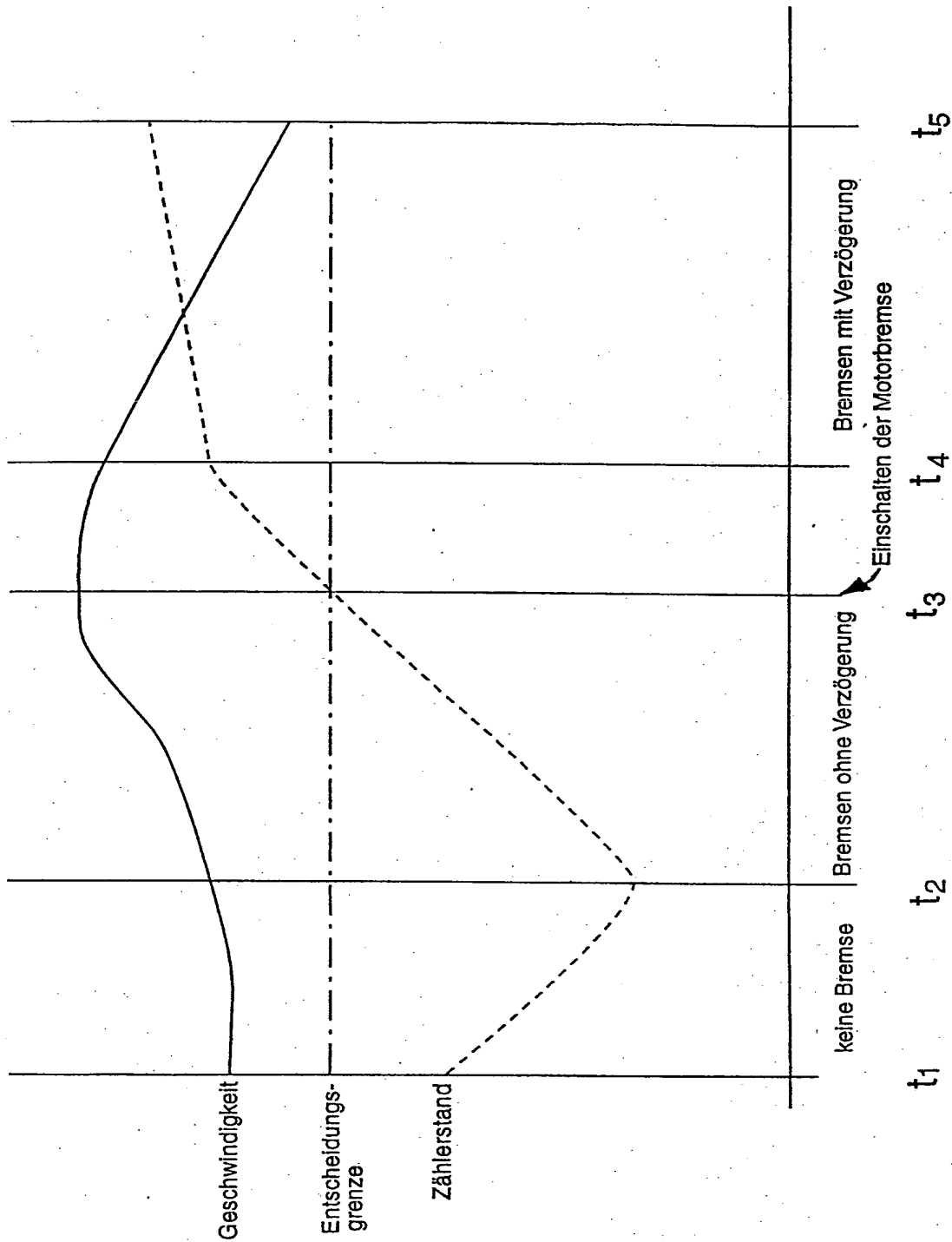


FIG. 2